



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108885018 B

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201680084315.6

(22)申请日 2016.12.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108885018 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(30)优先权数据

2016-072370 2016.03.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.09.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/088429 2016.12.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/168887 JA 2017.10.05

(73)专利权人 日立江森自控空调有限公司

地址 日本东京都

(72)发明人 森隼人 秋山义幸 稻叶雅美

笠原励 安田源 长桥克章

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 范胜杰 文志

(51)Int.Cl.

F24F 1/40(2011.01)

F04D 27/00(2006.01)

F24F 1/20(2011.01)

F24F 1/38(2011.01)

F24F 11/89(2018.01)

(56)对比文件

JP 2010065594 A, 2010.03.25,

JP 2010121869 A, 2010.06.03,

JP 2014137161 A, 2014.07.28,

JP 2006090677 A, 2006.04.06,

CN 203980512 U, 2014.12.03,

JP 2007198653 A, 2007.08.09,

JP 2008232562 A, 2008.10.02,

审查员 程应欣

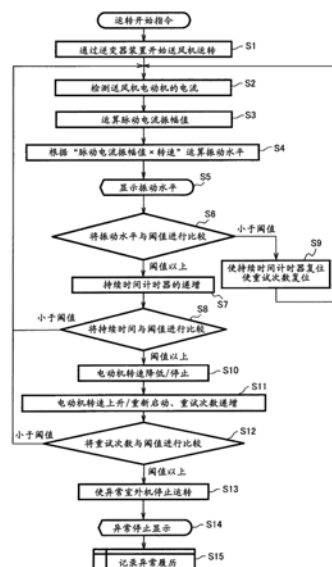
权利要求书1页 说明书11页 附图11页

## (54)发明名称

空气调节装置的室外机

## (57)摘要

得到一种空气调节装置的室外机,其能够减少室外机的风扇异常的错误判定从而提高异常检测的精度。为此,空气调节装置的室外机具备具有风扇的室外机,并且具备:振动检测单元,其检测上述风扇的振动;以及控制装置,其在由上述振动检测单元检测出上述风扇的异常的情况下,进行重试操作,使得至少执行1次以上的对上述风扇的旋转赋予变化的重试动作。作为上述重试动作,具有在使上述风扇的转速降低之后使上述风扇的转速上升的动作、在使上述风扇的旋转停止之后重新启动的动作、以及在使上述风扇反转之后使上述风扇正转的动作等。



1. 一种空气调节装置的室外机,该室外机具有风扇,其特征在于,  
上述室外机具备:  
振动检测单元,其检测上述风扇的振动;以及  
控制装置,其在由上述振动检测单元检测出上述风扇异常的情况下,进行重试操作,使得至少执行1次以上的对上述风扇的旋转赋予变化的重试动作,  
上述重试动作是在使上述风扇反转之后使上述风扇正转的动作。
2. 一种空气调节装置的室外机,该室外机具有风扇,其特征在于,  
上述室外机具备:  
振动检测单元,其检测上述风扇的振动;以及  
控制装置,其在由上述振动检测单元检测出上述风扇异常的情况下,进行重试操作,使得至少执行1次以上的对上述风扇的旋转赋予变化的重试动作,  
上述重试动作是在使上述风扇的转速降低之后使上述风扇的转速上升的动作,  
在通过上述重试动作进行的上述风扇的转速降低以及上述风扇的转速上升中的至少任意一个动作中,使上述风扇以 $6\text{转/s}^2$ 以上的减速度进行急减速或者以 $6\text{转/s}^2$ 以上的加速度进行急加速。
3. 一种空气调节装置的室外机,该室外机具有风扇,其特征在于,  
上述室外机具备:  
振动检测单元,其检测上述风扇的振动;以及  
控制装置,其在由上述振动检测单元检测出上述风扇异常的情况下,进行重试操作,使得至少执行1次以上的对上述风扇的旋转赋予变化的重试动作,  
上述空气调节装置具备构成其制冷循环的部件即压缩机,进行控制使得在进行上述重试动作时也使上述压缩机持续运转。
4. 一种空气调节装置的室外机,该室外机具有风扇,其特征在于,  
上述室外机具备:  
振动检测单元,其检测上述风扇的振动;以及  
控制装置,其在由上述振动检测单元检测出上述风扇异常的情况下,进行重试操作,使得至少执行1次以上的对上述风扇的旋转赋予变化的重试动作,  
上述室外机具备逆变器装置,该逆变器装置控制上述风扇的转速,并且具有检测上述风扇的驱动电流的电流检测部,检测上述风扇的振动的振动检测单元从上述逆变器装置所具备的上述电流检测部检测出的电流值中提取与上述风扇的旋转同步的成分的脉动电流,根据提取出的上述脉动电流和上述风扇的转速来检测上述风扇的振动的大小。
5. 根据权利要求4所述的空气调节装置的室外机,其特征在于,  
上述振动检测单元根据上述脉动电流的振幅值与上述风扇的转速的乘积的值来检测上述风扇的振动的大小。
6. 根据权利要求4所述的空气调节装置的室外机,其特征在于,  
上述振动检测单元根据上述脉动电流的振幅值与对上述风扇的转速进行平方运算而得到的值之间的乘积来检测上述风扇的振动的大小。

## 空气调节装置的室外机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气调节装置的室外机,特别是适合于检测在室外机中使用的送风机的风扇异常、提高可靠性的空气调节装置的室外机。

### 背景技术

[0002] 通常,在建筑物用空气调节装置、小型制冷机中,为了进行制冷剂与室外空气的热交换,在空气调节装置的室外机、小型制冷机的室外机中设置有交叉翅片管式热交换器、微通道热交换器等空冷式热交换器。另外,还具备送风机,该送风机将室外空气通入这些热交换器,使在热交换器内流过的制冷剂与室外空气进行热交换,上述送风机能够通过逆变器等进行转速控制,使得能够增减通入上述热交换器的风量。并且,为了谋求提高效率,上述送风机的风扇具有复杂的曲面形状,很多时候使用树脂成型品来制作。

[0003] 关于上述送风机的风扇存在以下情况:在冬天掉落冰柱,在夏天也由于台风等将异物等吹起从而与上述风扇碰撞。虽然也考虑了掉落物等对于上述风扇的碰撞而设计了送风机,但是风扇外周侧的圆周速度高达时速100km/h左右,因此使用树脂材料制作的风扇对于防止其受损存在限制,有时发生风扇缺损等损伤。

[0004] 在室外机的送风机中的上述风扇等的损伤程度大的情况下,风量大大地降低,因此制冷循环发生异常,因此能够比较容易地进行送风机的异常检测。但是,在上述风扇等的损伤程度小的情况下,存在某种程度的风量,因此难以从制冷循环侧进行异常检测。

[0005] 送风机在正常状态下在取得了平衡的状态下进行旋转,但是当在风扇的损伤小的状态下持续运转时,由于风扇缺损等的影响,风扇的重心位置从旋转轴的中心偏移,成为旋转体失衡状态(失衡状态)下的运转。该失衡成为激振力,在室外机中产生大的振动,并且由于反复应力,损坏扩展到室外机的其它部件,在最坏的情况下,还存在直至热交换器、配管损坏的情况。当成为这样的状态时,空气调节装置无法持续运转,修复需要大量时间和费用。

[0006] 因此,在日本特开2014-211143号公报(专利文献1)的技术中,根据来自用于检测送风机的振动的振动检测单元的输出来诊断上述送风机的异常,使送风机停止运转。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献1:日本特开2014-211143号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 在上述专利文献1的技术中,根据来自用于检测送风机的振动的振动检测单元的输出来诊断送风机的异常。作为上述振动检测单元,例如使用加速度传感器,通过检测失衡状态的送风机的振动能够检测异常。但是,加速度传感器的输出与风扇的缺损量成正比,成为与风扇转速的平方成正比的输出,因此在送风机以高转速进行运转的范围内,异常检测的精度良好。

[0011] 但是,在春、秋等空调负载小的时期,很多时候室外机的送风机以低转速的状态进行运转,从而存在难以检测送风机的风扇异常这样的问题。因此,希望在空调负载小,送风机在中间转速范围、低转速范围进行运转的情况下,也能够检测送风机的异常。

[0012] 另外,在上述专利文献1的技术中,使用振动检测单元来检测送风机的振动从而检测异常,但是没有考虑在该异常检测中发生错误判定的情况,关于错误判定的避免、检测到异常后的室外机的控制并没有任何记载。

[0013] 本发明的目的在于,提供一种能够降低室外机的风扇异常的错误判定,提高异常检测精度的空气调节装置的室外机。

[0014] 为了达到上述目的,本发明是一种具备室外机的空气调节装置的室外机,该室外机具有风扇,其特征在于,具备:振动检测单元,其检测上述风扇的振动;以及控制装置,其在由上述振动检测单元检测出上述风扇的异常的情况下,进行重试操作,使得至少执行1次以上的对上述风扇的旋转赋予变化的重试动作。

[0015] 根据本发明具有以下效果:能够得到一种能够降低室外机的风扇异常的错误判定,提高异常检测精度的空气调节装置的室外机。

## 附图说明

[0016] 图1是表示本发明的空气调节装置的室外机的实施例1的立体图。

[0017] 图2是图1的II-II线剖视截面图。

[0018] 图3说明本发明的实施例1的检测风扇异常的结构。

[0019] 图4是表示脉动电流振幅值与风扇的转速的关系的线图。

[0020] 图5是表示风扇激振力与风扇的转速的关系的线图。

[0021] 图6是表示脉动电流振幅值与风扇转速之间的乘积与风扇转速的关系的线图。

[0022] 图7是说明实施例1的风扇的异常检测的流程的流程图。

[0023] 图8是说明实施例1的输出部即遥控器的结构的主视图。

[0024] 图9是说明图8示出的遥控器的其它例子的主视图。

[0025] 图10说明本发明的实施例2的检测风扇异常的结构。

[0026] 图11是说明实施例2的风扇异常检测的流程的流程图。

[0027] 图12是说明本发明的实施例3的室外机的热交换器的结构例的立体图。

## 具体实施方式

[0028] 以下,使用附图说明本发明的空气调节装置的室外机的具体实施例。本发明的空气调节装置的室外机特别是在室外机的风扇的异常检测以及异常水平的显示中具有特征。此外,在各图中,附加了相同的附图标记的部分表示相同或者相当的部分。

[0029] 实施例1

[0030] 使用图1~图9说明本发明的空气调节装置的室外机的实施例1。

[0031] 图1是表示本发明的空气调节装置的室外机的实施例1的立体图,图2是图1的II-II线剖视截面图,图3用于说明本发明的实施例1的检测风扇异常的结构。

[0032] 在空气调节装置中,通过制冷剂配管将设置在室外的基座(或台架)20上的室外机100与设置在室内的1台以上的室内机(未图示)进行连接而构成制冷循环,从而进行空气调

节。如图1、图2所示,上述室外机100在壳体1具备空冷式的热交换器2以及用于对该热交换器2进行通风的送风机3(3A、3B)。此外,在图1示出的室外机100的例子中具备2台送风机3A和3B。

[0033] 上述送风机3A、3B分别由风扇(螺旋桨风扇)3a、设置在该风扇3a外周且作为喇叭口、管道而发挥功能的护罩3b、用于驱动上述风扇3a的电动机(风扇电动机)3c、用于支承该电动机3c的电动机支承部件3d以及风扇罩3e等构成。

[0034] 另外,在上述壳体1的内部设置有压缩机4、储液器5、控制物箱6等。在上述控制物箱6内收纳了控制装置以及用于控制上述送风机3的逆变器装置等,上述控制装置输入来自环境温度传感器、构成空气调节装置的制冷循环的压力传感器等各种传感器的信息来控制上述压缩机4、膨胀阀(未图示)等制冷循环部件。

[0035] 如图3所示,在上述控制物箱6内部设置有逆变器装置6a以及控制装置6b等,上述逆变器装置6a驱动上述送风机3的电动机(风扇电动机)3c,并且将该电动机3c控制成期望的转速,上述控制装置6b控制具有上述压缩机10、上述膨胀阀以及上述各种传感器等的制冷循环7。

[0036] 在上述逆变器装置6a中设置有对驱动上述风扇3a的驱动电流(电动机电流)进行检测的电流检测部61、以及对上述电动机3c的磁极位置进行检测的相位检测部62。另外,在上述逆变器装置6a中设置有脉动电流检测部63,该脉动电流检测部63对于由上述电流检测部检测出的电流,提取与从上述相位检测部62得到的旋转周期同步的某个周期的q轴电流脉动(脉动电流)。

[0037] 并且,在上述逆变器装置6a中还设置有运算部64,该运算部64根据由上述脉动电流检测部63检测出的脉动电流以及上述风扇的转速来判定上述风扇3a的异常。即,在本实施例中,上述运算部64将上述脉动电流的振幅值(脉动电流振幅值)与上述风扇的转速相乘,根据通过该乘法运算得到的值来判定上述风扇3a的异常。

[0038] 此外,上述运算部64不仅使用将脉动电流振幅值与上述风扇的转速相乘而得到的计算值,还可以使用将脉动电流值(例如脉动电流的最大值)与风扇的转速相乘而得到的计算值来判定上述风扇3a的异常。

[0039] 上述控制装置6b通过通信线路等与上述逆变器装置6a的上述运算部相连接。另外,在上述控制物箱6内具备与上述控制装置6b相连接的存储装置6c,在该存储装置6c中能够存储判定上述风扇3a的异常而得到的结果。

[0040] 8为输出部,在本实施例中,该输出部8由用于操作空气调节装置的操作遥控器81构成,通过通信线路与上述控制装置6b相连接。因而,在本实施例中,将上述运算部64对于风扇3a的异常判定的结果经由上述控制装置6b输出到作为输出部8的上述操作遥控器81,能够在该显示部81a显示判定结果等。

[0041] 另外,关于上述存储装置6c存储的上述风扇3a的过去的风扇异常判定履历,也能够经由上述控制装置6b使作为输出部的上述操作遥控器81的显示部81a进行显示。

[0042] 此外,当在上述控制装置6b等具备将输出到上述输出部8的振动水平的数据等向外部发送的发送单元时,还能够从外部的远程监视系统、个人计算机等掌握风扇3a的振动水平、异常发生。

[0043] 接着,使用图4和图5来说明通过上述电动机3c进行驱动来使正常的风扇以及由于

风扇部分缺损等使得旋转失衡的风扇进行旋转时的驱动电流的脉动电流振幅值以及在上述各风扇产生的激振力。

[0044] 图4是表示脉动电流振幅值与风扇的转速的关系的线图,图5是表示风扇激振力与风扇的转速的关系的线图。

[0045] 在图4中,横轴为风扇的转速,纵轴为风扇驱动电流的脉动电流振幅值。另外,A所示的曲线表示与正常风扇的转速相对的脉动电流振幅值,B1所示的虚线曲线表示与失衡小的风扇的转速相对的脉动电流振幅值,B2所示的虚线曲线表示与失衡大的风扇的转速相对的脉动电流振幅值。并且,D1为失衡小的风扇B1在高转速区域相对于正常风扇A的振幅值的差,D2为失衡大的风扇B2在高转速区域相对于正常风扇A的振幅值的差。

[0046] 如该图4所示,在正常风扇A以及由于部分缺损等使得旋转失衡的风扇B1、B2中,在与转速相对的脉动电流振幅值中观测到差异,失衡大的风扇B2与正常风扇相比,脉动电流振幅值差异大,因此即使较低的转速,也能够容易地判定正常/异常。另一方面,失衡小的风扇B1与正常风扇相比,脉动电流振幅值差异小,如果不以高转速进行运转,则难以判定正常/异常。

[0047] 另外,可知图4所示的脉动电流振幅值直到某个程度的转速为止,随着转速的增加而增大,但是当成为高转速区域时,脉动电流振幅值的增加幅度减弱。

[0048] 在此,使用图5说明由于产生失衡而引起的风扇激振力与风扇转速的关系。在图5中,横轴为风扇的转速,纵轴为风扇激振力。另外,与图4同样地,A、B1、B2所示的曲线分别为与正常风扇A、失衡小的风扇B1以及失衡大的风扇B2的转速相对的风扇激振力。

[0049] 如该图5所示,由于风扇进行旋转而产生的激振力与风扇转速的平方成正比。另外,由于上述风扇激振力而在上述电动机支承部件3d、上述室外机的壳体1中产生的振动振幅、应力具有与上述激振力大致成正比的趋势,与风扇转速的平方大致成正比。因此,图5所示的高转速区域,风扇失衡对于振动、应力带来的影响增大。

[0050] 另一方面,如上述图4所示,由于风扇发生失衡而引起的脉动电流振幅值的变化与由于图5所示的风扇激振力而产生的振动振幅、应力之间的相关性并非足够高。因此,作为用于检测风扇异常的指标,希望使用与图4所示的脉动电流振幅值相比与通过风扇激振力而产生的振动振幅、应力之间的相关性更高的指标。即,如果使用与通过风扇激振力而产生的振动振幅、应力之间的相关性更高的指标来进行风扇异常或振动水平的判定,则能够高精度地进行风扇异常的判定,从而能够更可靠地防止室外机的热交换器、配管、其它部件等的损坏。

[0051] 因此,在本实施例中,如在图3中说明的那样,并非将从脉动电流检测部63得到的脉动电流振幅值直接用于风扇3a的异常或振动水平的判定,而是进行了以下处理。即,设置对于从上述相位检测部62得到的风扇转速进行乘法运算(脉动电流振幅值 $\times$ 转速)的运算部64,将该运算部64的运算结果(计算值)交给用于对空气调节装置进行控制统辖的控制装置6b,由此来执行风扇3a的异常判定或振动水平的判定。

[0052] 此外,如图3所示,不限于在逆变器装置6a中的运算部64中执行风扇3a的异常判定或振动水平的判定,也可以使设置在上述控制装置6b内的运算部具有上述运算部64的功能。

[0053] 在本实施例中,通过上述运算部64计算“脉动电流振幅值 $\times$ 转速”,通过图6来说明

该计算值的特征。图6是表示脉动电流振幅值与风扇转速的乘积与风扇转速之间的关系的线图。另外,在图6中,横轴为风扇的转速,纵轴为“脉动电流振幅值 $\times$ 转速”的计算值。并且,A所示的曲线为与正常风扇的转速相对的上述计算值,B所示的虚线的曲线为失衡的某个风扇,在本例中,是与图4所示的失衡小的风扇B1相同程度的失衡的某个风扇的转速相对的上述计算值。

[0054] 如图6所示,与风扇的转速相对的“脉动电流振幅值 $\times$ 转速”的计算值更接近于在上述图5中说明的风扇激振力相对于转速的关系,另外,图6所示的上述计算值的差D1' 远远大于图4所示的失衡小的风扇B1在高转速区域相对于正常风扇A的振幅值的差D1。

[0055] 因而,根据本实施例,能够更高精度地进行风扇3a的异常判定或振动水平的判定,能够更可靠地防止室外机100的热交换器2、配管、其它部件等的损坏。此外,在图3所示的输出部8的显示部81a中显示图3所示的运算部64或控制装置6b的运算部的风扇异常等的判定结果。

[0056] 根据本实施例,能够从转速低且振动水平小的早期阶段判定其振动水平,并能够在显示部81a等进行通知,因此具有能够可靠地进行用于防止室外机损坏等的预防性维修的效果。

[0057] 此外,当检测出风扇的异常时,为了进行检查等而停止运转,但是当频繁地停止运转时在实际运用中有很多不便。因此,在保持预防性维修的信息的同时,期望在可允许的振动水平下能够继续运转。根据本实施例,根据与风扇失衡引起的激振力相比,与电动机支承部件3d、室外机的壳体1中产生的振动振幅、应力之间的相关性高的指标来进行异常、振动水平的判定,因此能够进行高精度的判定。结果,在一定振动水平以下继续运转,而当成为一定的振动水平以上时停止运转,由此能够效率良好地进行室外机的运转,并且还能够防止室外机的严重损坏。

[0058] 接着,使用图7的流程图,参照图3来说明本实施例的风扇的异常检测流程。此外,在本实施例中,异常检测不仅包含风扇发生异常而需要停止运转的情况,还包含由于风扇失衡而产生的振动水平的检测。

[0059] 在图7中,首先,根据从室内的操作遥控器81等接受的运转开始指令,准备使室外机开始运转。此外,在图7的流程图中,仅说明室外机的送风机3的运转部分,省略了与制冷循环7的控制有关的说明。在上述运转开始指令之后,通过逆变器装置6a开始室外机的送风机3的运转(步骤S1)。接着,转移到步骤S2,通过逆变器装置6a的电流检测部(电流传感器)61检测送风机3的电动机3c的驱动电流(电动机电流)。

[0060] 在接下来的步骤S3中,通过脉动电流检测部63运算电流脉动的振幅值。即,从上述电流检测部61检测出的电流值中提取与上述风扇3a的旋转周期同步的成分,运算脉动电流振幅值。

[0061] 接着,在步骤S4中,通过运算部64运算并计算上述脉动电流振幅值与上述风扇3a的转速之间的乘积(脉动电流振幅值 $\times$ 转速),并且根据该计算值来判定上述风扇3a的振动水平(异常水平)。例如,决定为以6个阶段判定上述振动水平,并且预先决定上述计算值与上述振动水平之间的关系,判定与上述计算值的大小对应的振动水平,在输出部8的显示部81a中显示该判定出的振动水平(步骤S5)。

[0062] 关于该显示部81a中的显示,使其显示与判定出的振动水平的大小相对应地在视

觉上产生变化即可。另外,在判定出的振动水平超过第一阈值的情况下,进行警报显示。例如将第一阈值设为振动水平3,当判定出的振动水平成为3以上时,在上述显示部81a等中进行警报显示。

[0063] 在本实施例中,使上述输出部8为用于操作室内机的操作遥控器81,但是也可以在室外机100的控制基板上的显示装置(该显示装置由7段LED、液晶面板等构成)、大楼监视系统、个人计算机、或者通过各种通信线路或无线LAN、Bluetooth(注册商标)相连接的设备等中进行远程显示。

[0064] 在上述步骤S5之后转移到步骤S6,将用于判定风扇3a的异常而预先设定的第二阈值与上述判定出的振动水平进行比较。将该第二阈值设为大于上述第一阈值的值,例如设为振动水平5以上。在振动水平低于第二阈值的情况下,判定为正常水平的范畴,将异常状态的持续时间计时器复位(步骤S9),并返回至上述步骤S2。此外,在上述步骤S9中,不仅将持续时间计时器复位,还将后述的重试次数复位。

[0065] 在上述步骤S6中,在振动水平为第二阈值以上的情况下,使异常状态的持续时间计时器递增(步骤7)。接着,转移到步骤S8,将上述持续时间计时器的值与预先决定的持续时间即第三阈值进行比较,如果振动水平在第二阈值以上的持续时间小于上述第三阈值,则返回至上述步骤S2。

[0066] 如果上述持续时间计时器的值为上述第三阈值以上,则判定为存在异常的可能性,使送风机的电动机3c的转速下降或停止(步骤S10)。之后,在经过了预先决定的预定时间(例如10~20秒)之后,使上述电动机3c的转速上升或者重新启动,使重试次数递增(步骤S11)。

[0067] 该步骤S10和S11的操作是用于使风扇3a减速后增速或者停止后重新启动的重试动作。该重试动作是在上述风扇3a中并未产生缺损等真正的异常,而是暂时附着了异物的情况下,期望使该异物剥落等从风扇3a上去除异物而进行的操作。

[0068] 因而,在通过上述重试动作使风扇3a的旋转减速后增速或者使风扇停止后重新启动时,加减速快则通过惯性力使附着的异物剥离的效果大,从而有效。例如,在通过上述重试动作进行的上述风扇的转速下降以及上述风扇的转速上升中的至少任意一个动作中,优选使上述风扇以 $6\text{转}/\text{s}^2$ 以上的减速度进行急减速或者以 $6\text{转}/\text{s}^2$ 以上的加速度进行急加速。在停止后重新启动这样的重试动作的情况下,也同样地在停止、重新启动时,优选以 $6\text{转}/\text{s}^2$ 以上的加减速速度进行。

[0069] 此外,将上述重试动作设为在使上述风扇3a逆旋转(反转)之后使上述风扇正旋转(正转)的动作也是有效的。关于上述减速后增速、停止后重新启动、反转后正转这样的各重试动作,当在上述步骤S10~S11中一度进行重试操作时,至少1次或者2次以上反复进行上述重试动作。

[0070] 另外,在上述步骤S10~S11期间的时间例如为小于1分钟的短时间的情况下,优选在使上述压缩机4运转的状态下进行上述重试操作。特别是在供暖运转中,当使上述压缩机4的运转停止并重新启动时,空气调节装置的舒适性下降,因此即使在重试操作中也持续压缩机的运转为好。

[0071] 在进行了上述步骤S10~S11的重试操作之后(在进行了预定次数的重试动作之后),使重试次数(重试操作的次数)递增,因此在步骤S12中,将该重试次数与预先决定的第



四阈值进行比较,在小于该第四阈值的情况下,再次返回至上述步骤S2来持续运转。此外,通过上述重试操作去除暂时附着的异物,当在步骤S6中振动水平小于上述第二阈值的情况下,在步骤S9中将重试次数复位。

[0072] 另外,在上述步骤S12中当重试次数为第四阈值以上时,判定为风扇3a的异常为通过重试操作无法恢复的异常,转移到步骤S13。在步骤S13中,使具有被检测出异常的风扇3a的室外机停止运转。因而,在室外机仅1台的情况下,空气调节装置停止。

[0073] 此外,在将多台室外机与同一制冷循环系统进行多重连接的室外机多重连接结构的情况下,在上述步骤S13中,仅使具有被检测出异常的风扇3a的室外机停止,使与同一制冷循环系统相连接的其它正常的室外机持续运转。此时,将检测出异常而停止的上述室外机的压缩机运转频率等运转负载信息提交给其它正常的室外机,对正常的室外机的压缩机运转频率进行前馈控制而提升到适当的频率。

[0074] 即,还包含已停止的室外机的上述运转负载信息在内,由上述控制装置6b控制正常的室外机,使得由持续运转的正常的室外机尽可能地承担由已停止的室外机负担的负载。另外,在同一制冷循环系统中存在多台正常的室外机的情况下,上述控制装置6b将已停止的室外机的运转负载量按比例分配给正常的多个室外机,将正常的各室外机的压缩机运转频率提升至适当的频率。

[0075] 通过这样进行控制,在具有多个室外机的一个制冷循环系统中,即使在检测到某个室外机风扇的异常而使该室外机停止的情况下,也会使其它的室外机适当地运转,无需停止空气调节装置,从而能够防止舒适性下降或者将防止舒适性的下降抑制为最小限度。另外,在负载不大的状况下,能够减小从室内机侧观察到的制冷供暖能力的降低幅度,因此能够得到高可靠性的空气调节装置。

[0076] 此外,在上述步骤S13中,在使具有被检测出异常的风扇3a的室外机停止运转的情况下,转移到步骤14,将异常检测结果输出给上述输出部8来在显示部81a进行异常停止显示。由此,能够迅速地针对具有被检测出异常的风扇3a的室外机进行修复作业。例如,可以将产生了风扇3a异常而停止的室外机的设置场所、类型、制造编号、连接系统、单机、异常的程度(振动水平或异常水平)等输出给上述输出部8来在显示部81a进行显示。

[0077] 另外,不仅将风扇的异常检测结果输出给上述输出部8,将上述异常停止的履历还记录在与图3所示的控制装置6b相连接的存储装置6c中(步骤S15)。该存储装置6c除了EEPROM以外,还可以由SSD、HD、SD卡、CF卡等构成。此外,上述存储装置6c能够存储多次的异常检测结果,还能够存储上述风扇过去的异常判定履历、检测出该异常前的预定时间的运转状况日志,并且,能够输出上述风扇过去的异常判定履历等。

[0078] 此外,将上述第一阈值~第四阈值预先存储在在上述室外机100的控制基板等中设置的控制装置6b等中。

[0079] 使用图8、图9说明上述图7的流程图的步骤S5、步骤S14的输出部8的显示。

[0080] 图8是说明本实施例1的输出部8即操作遥控器81的结构的主视图。在该图8所示的例子中,在操作遥控器81的显示部81a中,对于与图1所示的送风机3A对应的风扇1以及与送风机3B对应的风扇2,以“振动水平1”“振动水平5”等字符进行显示,并且还通过长条的长度来显示振动水平,使得能够明确地理解各风扇的振动水平处于6个阶段中的哪个水平。另外,在该例子中,在上述显示部81a中还显示了“4系统1号机”等用于识别室外机的名称、代

码(个体编号),使得可知晓是针对哪个室外机的显示。并且,在该例子中,还进行环境温度的显示(-2°)。

[0081] 此外,在想要显示其它室外机的风扇的振动水平的情况下,能够对操作按钮81b进行操作而进行显示。另外,在上述显示部81a中通常显示室内温度、设定温度等,但是在进行切换为室外机的风扇的振动水平的显示的操作时,能够使用菜单按钮81c来进行。并且,在通常显示中,在某一室外机的风扇的振动水平成为异常水平的情况下等,可以在显示部81a中显示异常的室外机的个体编号。

[0082] 另外,在该图8的例子中,通过6个阶段来显示振动水平,但是能够进行至少4个阶段以上的水平显示即可。此外,也可以取代阶段显示或者与阶段显示一起,通过与“脉动电流振幅值×转速”的计算值相关联的数值来显示振动的大小。

[0083] 如此,通过使用长条显示、数值来显示振动水平、振动的大小,即使是未成为异常停止的振动水平(异常水平),用户、维护人员也能够容易地识别风扇的振动水平,因此易于实施预防性检查,从而具有能够防止室外机损坏的效果。

[0084] 图9是针对图8所示的输出部8的显示部81a的显示例,表示了其它显示例的主视图。在图9中,附加了与图8相同的附图标记的部分为相同或者相当的部分,说明与图8不同的点。在该图9所示的例子中,仅显示部81a的显示方式不同。

[0085] 即,图9所示的上述显示部81a中的振动水平的显示并不是使用长条显示、数值进行的显示,而是通过将风扇的缺损抽象化的图标以及将正常的风扇抽象化的图标进行显示。

[0086] 与图1所示的送风机3A对应的风扇1通过将风扇的缺损抽象化的图标来进行显示,显示为异常。此外,缺损(风扇的白色部分)的大小也阶段性地进行显示,由此阶段性地显示了振动水平的大小。

[0087] 与送风机3B对应的风扇2通过将正常的风扇抽象化的图标来进行显示,表示振动水平小为正常。

[0088] 如此,即使通过将风扇抽象化的图标来显示振动水平,用户、维护人员也能够容易地识别风扇的振动水平,因此具有能够防止室外机损坏的效果。

[0089] 如在上述图8、图9中所说明的那样,在本实施例中,输出部8的显示部81a构成为能够可视地显示振动的大小相当于多个阶段的振动水平中的哪个振动水平,在上述显示部81a中,以能够可视地识别由上述运算部64得到的振动水平的大小相当于多阶段的振动水平中的哪个振动水平的方式进行显示。因而,能够容易地掌握并识别风扇的振动水平,具有能够有效地防止室外机损坏的效果。

[0090] 在上述显示部81a的显示中,对于振动水平(异常水平),除了上述长条显示、使用数值和字符进行的显示、使用将风扇等抽象化的图标进行的显示以外,还可以使用图形条、图像、标记等以能够视觉识别的方式进行显示。

[0091] 接着,说明上述实施例1的局部变形例。在上述实施例1中,上述运算部64计算上述脉动电流振幅值与上述风扇转速的乘积(脉动电流振幅值×转速),并且根据计算出的该值来判定上述风扇的振动水平。与此相对,在本变形例中,上述运算部64计算风扇驱动电流的脉动振幅值,即脉动电流振幅值与上述风扇的转速的平方值之间的乘积(脉动电流振幅值×(风扇转速)<sup>2</sup>),并且根据计算出的该值来判定上述风扇的上述振动水平。

[0092] 如此,计算上述脉动电流振幅值与上述风扇的转速的平方值之间的乘积,根据该计算值来判定风扇的振动水平,由此能够从风扇转速低的阶段开始更高精度地判定风扇的振动水平。即,上述“脉动电流振幅值 $\times$ (转速)<sup>2</sup>”的计算值通过图5所示的与风扇的转速相对的风扇激振力进行近似,因此具有以下效果:振动水平的判定精度提高,能够从更低的风扇转速的阶段开始高精度地检测风扇的振动水平。

[0093] 根据上述说明的本发明的实施例,从逆变器装置6a所具备的电流检测部61检测出的电流值中提取与风扇的旋转同步的成分的脉动电流,根据该脉动电流和风扇的转速来判定上述风扇的异常,因此具有以下效果:几乎不对室外机100追加附加部件,能够廉价地并且从风扇的转速低的状态开始检测风扇的异常。

[0094] 另外,具备显示部,该显示部可视地显示振动的大小相当于多个阶段的振动水平中的哪个振动水平,并且具备输出部,该输出部以能够视觉地识别由上述运算部得到的振动水平的大小相当于多个阶段的振动水平中的哪个振动水平的方式在上述显示部中进行显示,因此具有以下效果:能够从轻度的阶段开始容易地掌握风扇的异常,能够防止室外机100损坏。

[0095] 实施例2

[0096] 接着,使用图10和图11说明本发明的空气调节装置的室外机的实施例2。图10说明本发明的实施例2的检测风扇异常的结构,图11是说明实施例2的风扇异常检测的流程图。在这些图10和图11中,附加了与图1~图9相同的附图标记的部分为相同或者相当的部分,以与实施例1不同的点为中心进行说明,省略相同部分的说明。

[0097] 在上述实施例1中,作为风扇3a的振动检测单元说明了如下的例子:从逆变器装置6a所具备的上述电流检测部61检测出的电流值中提取与上述风扇的旋转同步的成分的脉动电流来检测风扇的振动。与此相对,在本实施例2中,作为振动检测单元,使用陀螺仪传感器(角加速度传感器)。

[0098] 以下,使用图10进行说明。在图10中,9为陀螺仪传感器,将该陀螺仪传感器9安装在用于支承风扇3a的电动机3c的电动机支承部件3d。此外,如图10所示,将上述陀螺仪传感器9在上述电动机支承部件3d中的安装位置设为与安装了上述电动机3c的位置远离的电动机支承部件3d的端部侧,如此能够更高精度地检测角加速度。

[0099] 将上述陀螺仪传感器9检测出的角加速度信息输入到角加速度滤波电路65,在该角加速度滤波电路65中,使用从逆变器装置6a的相位检测部62得到的转速信号,施加风扇转速频率成分的带通滤波。由此,排除风扇3a以外的干扰影响。将通过上述角加速度滤波电路65进行滤波后的角加速度信息发送至积分电路66来进行积分,由此获知上述电动机支承部件3d的摆角。因而,能够根据由上述积分电路66得到的上述积分值,判定上述风扇3a的振动的大小(振动水平)。

[0100] 此外,将上述积分电路66得到的积分值交给控制装置6b,由该控制装置6b判定上述风扇3a的振动水平,并在输出部8的显示部81a进行显示。其它的结构与上述实施例1相同。

[0101] 接着,使用图11所示的流程图,一边参照图10一边说明本实施例2的风扇异常检测的流程。在图11中,步骤S1、S5~S15与图7的说明相同,因此省略相同的部分的说明,以与图7不同的步骤S20~S22为中心进行说明。

[0102] 在图11中,在运转开始指令之后,通过逆变器装置6a开始室外机的送风机3的运转(步骤S1)。接着,转移到步骤S20,从逆变器装置6a的相位检测部62检测送风机3的电动机3c的转速。

[0103] 在接下来的步骤S21中,使用上述陀螺仪传感器9检测角加速度,将该角加速度信号输入到上述角加速度滤波电路65。接着,在步骤S22中,在上述角加速度滤波电路65中使用上述角加速度信号以及从上述相位检测部62得到的转速信号,对上述角加速度信号施加风扇转速频率成分的带通滤波,得到滤波后的角加速度信息。将得到的该角加速度信息的信号输入到上述积分电路66,由上述积分电路66对上述滤波后的角加速度进行积分,计算上述电动机支承部件3d的摆角。根据该计算值来判定上述风扇3a的振动水平(异常水平)。在输出部8的显示部81a显示判定出的该振动水平(步骤S5)。以下的流程与图7所说明的流程相同,但是在步骤S9的处理之后返回至上述步骤S20。在步骤S8以及S12中小于阈值的情况下也返回至上述步骤S20。

[0104] 根据本实施例2,使用陀螺仪传感器检测出的角加速度,对其进行积分来计算摆角,并判定振动水平,因此具有以下效果:相对于现有的仅使用加速度传感器进行的振动检测,能够更高精度地检测低频率的振动(低转速的风扇异常)。

[0105] 实施例3

[0106] 使用图12说明本发明的空气调节装置的室外机的实施例3。图12是说明本发明的实施例3的室外机的热交换器的结构例的立体图。另外,本实施例3是与上述实施例1或实施例2等进行组合来实施的实施例。

[0107] 如图1所示,在一个室外机中具有2个送风机3A、3B的情况下,在通过上述实施例1或实施例2检测出风扇的异常时,优选仅使具有被检测出异常的风扇的送风机停止,使其余的送风机持续运转。

[0108] 图12表示图1的壳体内部的热交换器的结构,当在壳体内部将热交换器2分为左右多个热交换器2A和2B的情况下,当使具有被检测出异常的风扇的送风机,例如送风机2A停止时,经过热交换器2A和热交换器2B的空气的速度分布变得不同。即,通入热交换器2A的空气量比热交换器2B的空气量大幅减少。

[0109] 因此,在本实施例中,构成为在上述左右的热交换器2A、2B各自的制冷剂配管中设置膨胀阀(未图示),能够独立地控制各自的膨胀阀。而且,例如当检测出一个送风机3A的风扇发生异常时,使具有该风扇的送风机3A停止,使另一方的正常的送风机3B持续运转。

[0110] 另外,控制上述各膨胀阀,使得与设置有检测出异常而停止的送风机3A的热交换器2A相比,在设置有正常的送风机3B的热交换器2B中流过更多的制冷剂。即,进行控制,使得与停止的送风机3A对应的热交换器2A侧的膨胀阀开度小于与持续运转中的送风机3B对应的热交换器2B侧的膨胀阀开度。此外,通过上述控制装置6b进行上述膨胀阀的控制。

[0111] 通过设为这种结构,具有以下效果:能够使风扇发生异常时的对于制冷循环(空气调节装置)的影响最小化,即使在风扇发生异常的情况下也能够以良好的效率进行运转。此外,在图12中,1a为支承热交换器2(2A、2B)的上述壳体1的框架。

[0112] 如上所述,根据本发明的各实施例,在由振动检测单元检测出风扇的异常的情况下,进行重试控制使得至少实施1次以上的对上述风扇的旋转赋予变化的重试动作,因此能够降低室外机的风扇异常的错误判定,能够提高异常检测精度。即,在本实施例中,当检测

出风扇的异常时,进行重试动作这样的恢复动作,如果是由于临时原因引起的失衡则能够排除其原因。因此,能够进行风扇异常的错误检测得到抑制且提高了精度的风扇异常检测。

[0113] 另外,在本实施例中,在连接了多台室外机的室外机多重连接结构的情况下,仅使检测出风扇异常的室外机停止运转,使其它正常的室外机持续运转,并提升正常的室外机的压缩机的运转频率,使得能够尽可能地承担已停止的室外机的运转负载量。另外,在存在多台正常的室外机的情况下,通过这些正常的室外机按比例分配上述停止运转的室外机的负载量。因此,能够持续运转直到维护人员到达,因此能够保持空气调节装置的舒适性并提高可靠性。

[0114] 另外,在本实施例中,具备用于控制风扇转速的逆变器装置,从逆变器装置所具备的电流检测部检测出的电流值中提取检测脉动电流,根据该脉动电流和风扇的转速来检测风扇的振动大小,从而判断风扇异常的可能性。因此,几乎不对室外机壳体追加附加部件,能够检测室外机风扇的异常,能够廉价并且从风扇转速低的状态开始检测其异常。由此,在风扇异常的初始阶段,用户、维护人员能够容易地掌握异常,在检测出异常的情况下能够进行强制停止等来确保安全,因此能够防止风扇的状况恶化,并且还能够防止由于风扇异常引起的振动而导致的损坏扩展至室外机的其它部件(热交换器、配管等)的情况。

[0115] 此外,本发明并不限于上述实施例,包含各种变形例。另外,能够将某一实施例的结构的一部分替换为其它实施例的结构,还能够将其它实施例的结构追加到某一实施例的结构中。

[0116] 并且,在上述实施例中为了容易理解本发明而详细进行了说明,但是并不限于必须具备所说明的全部结构。

[0117] 附图标记说明

[0118] 1:壳体;1a:框架;2(2A、2B):热交换器;3(3A、3B):送风机;3a:风扇;3b:护罩;3c:电动机;3d:电动机支承部件;3e:风扇罩;4:压缩机;5:储液器;6:控制物箱;6a:逆变器装置;6b:控制装置;6c:存储装置;61:电流检测部;62:相位检测部;63:脉动电流振幅值检测部;64:运算部;65:角加速度滤波电路;66:积分电路;7:制冷循环;8:输出部;81:操作遥控器;81a:显示部;9:陀螺仪传感器;100:室外机;A:正常风扇;B:失衡风扇;B1:失衡小的风扇;B2:失衡大的风扇。

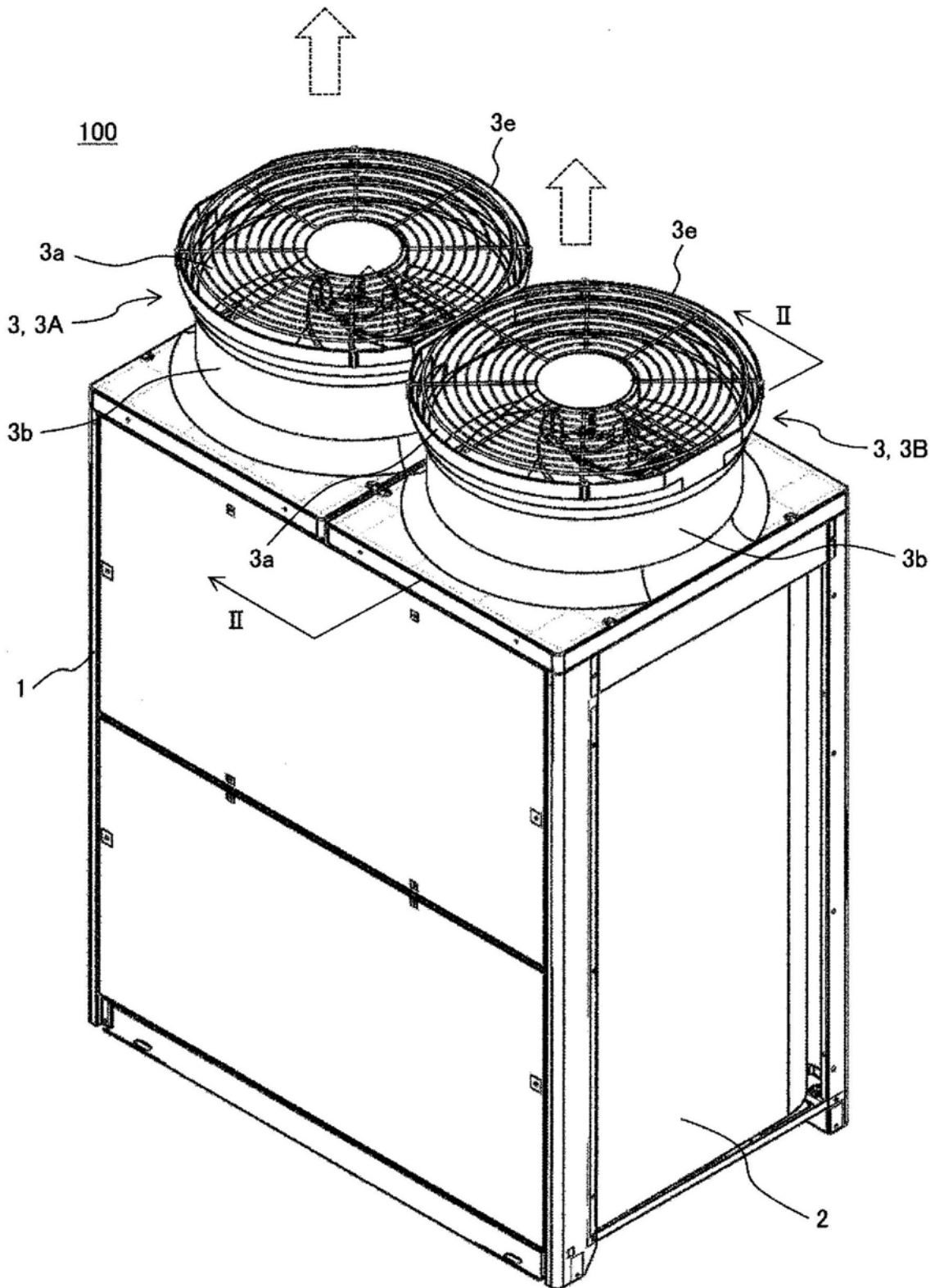


图1

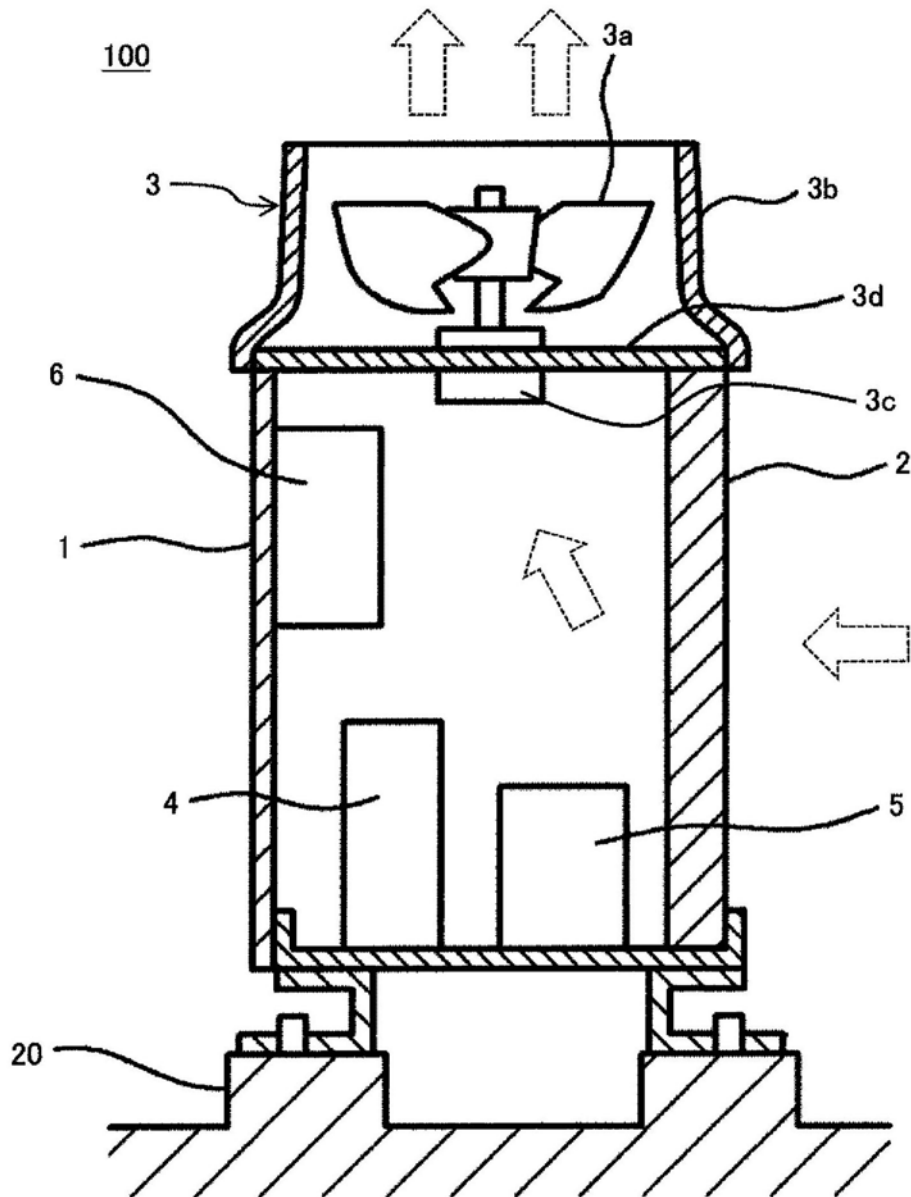


图2

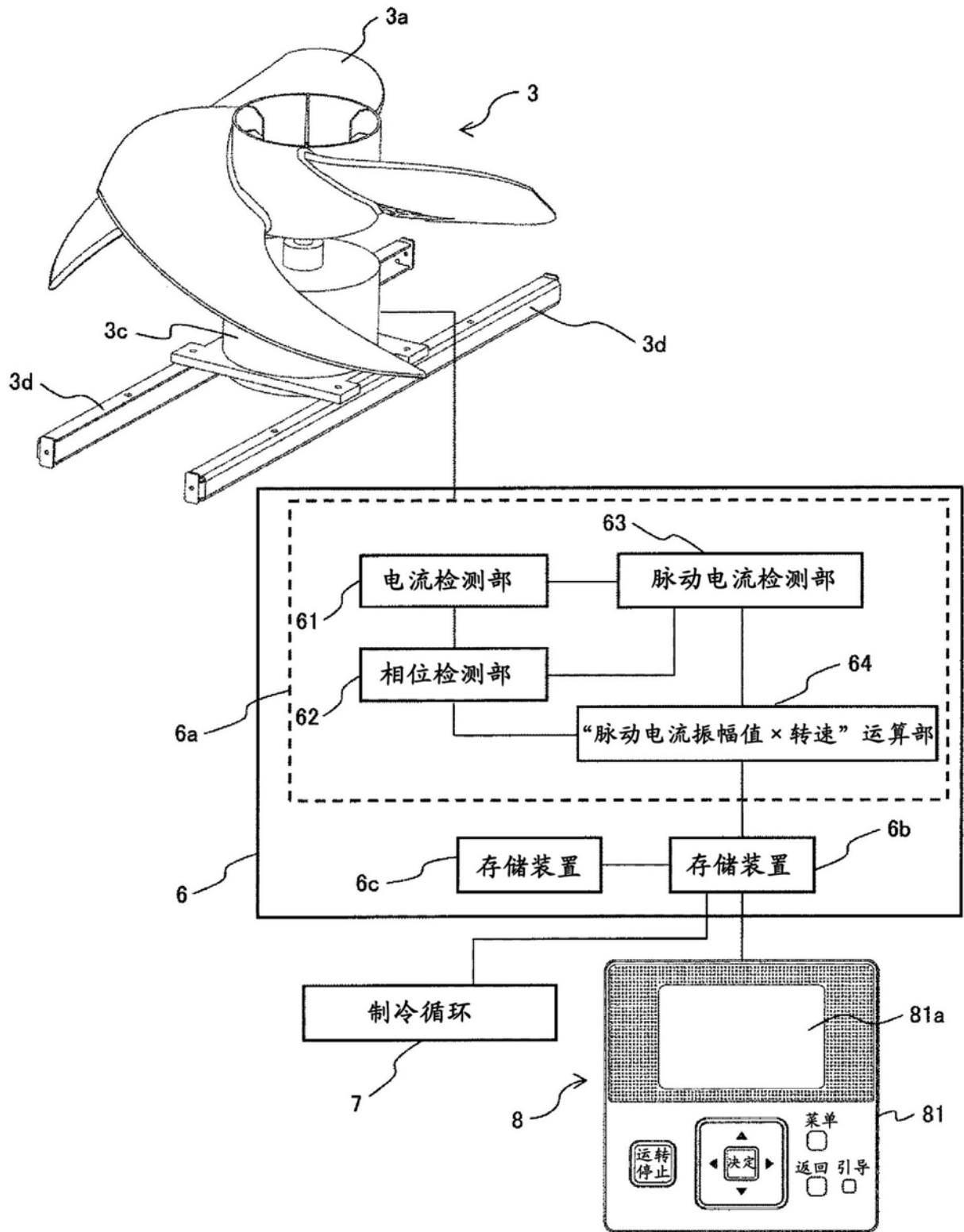


图3



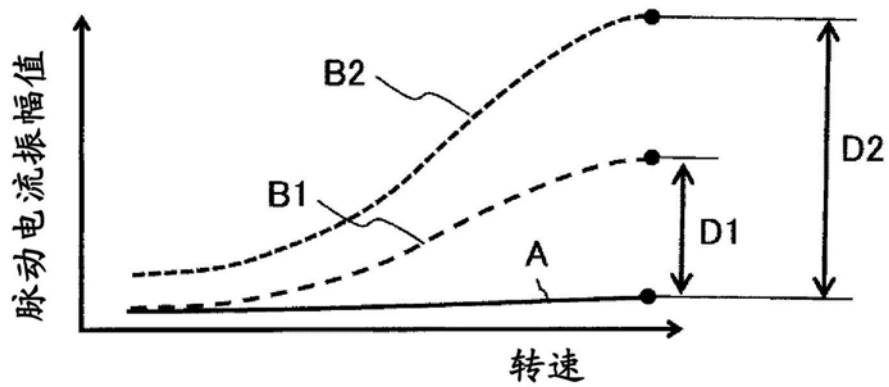


图4

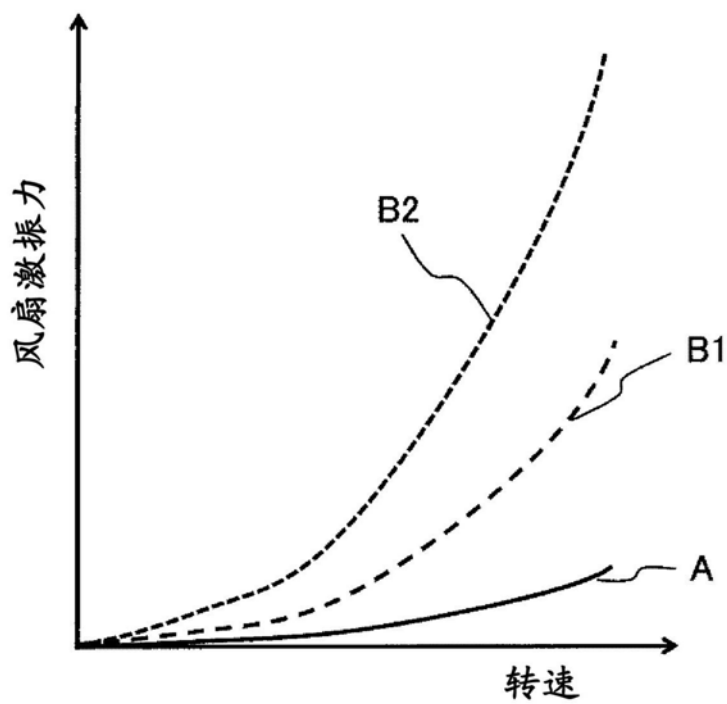


图5

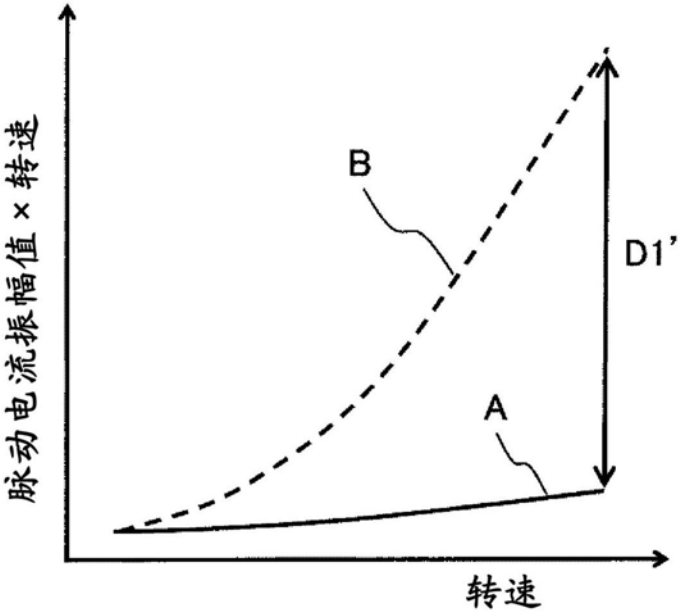


图6

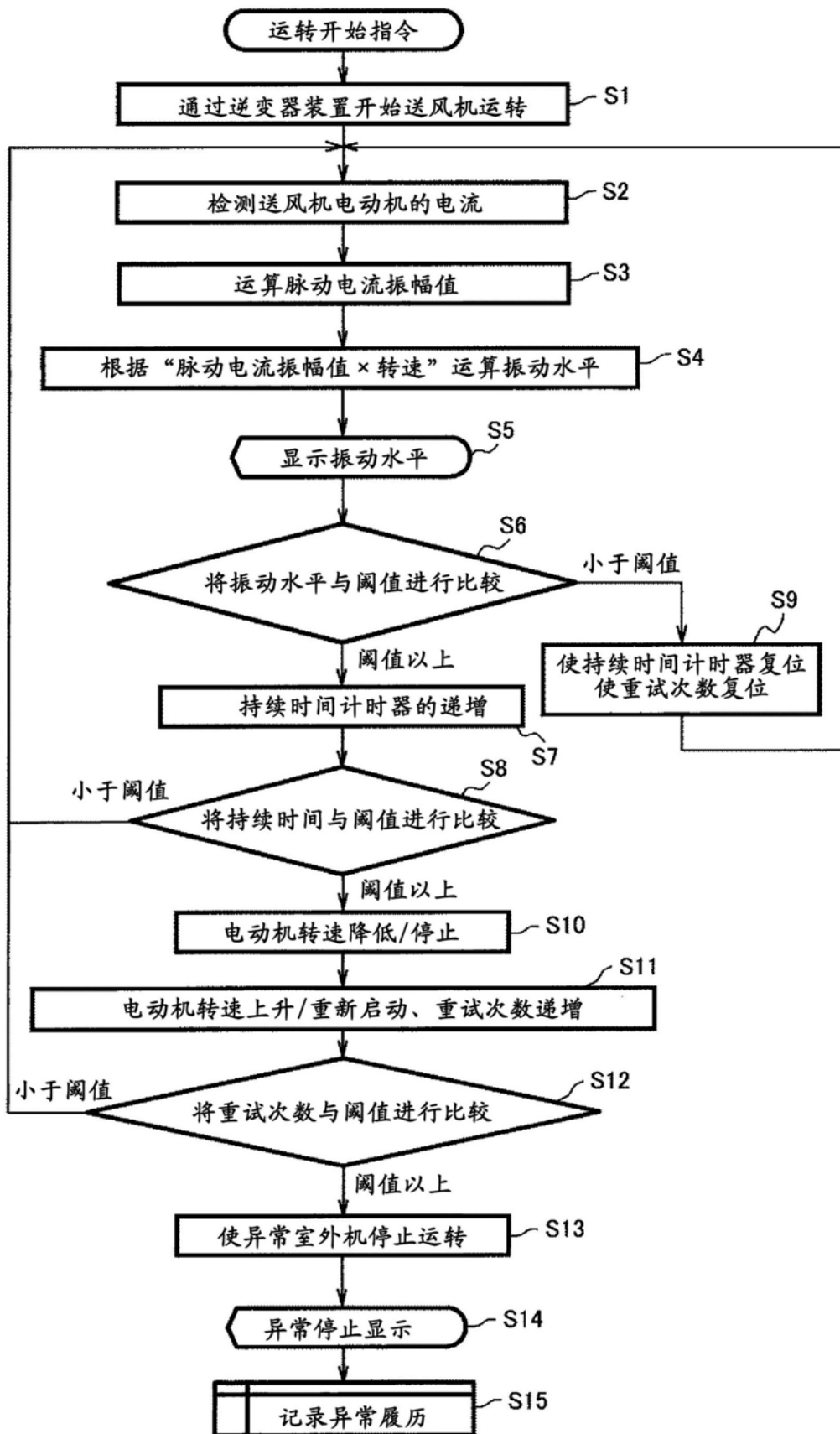


图7

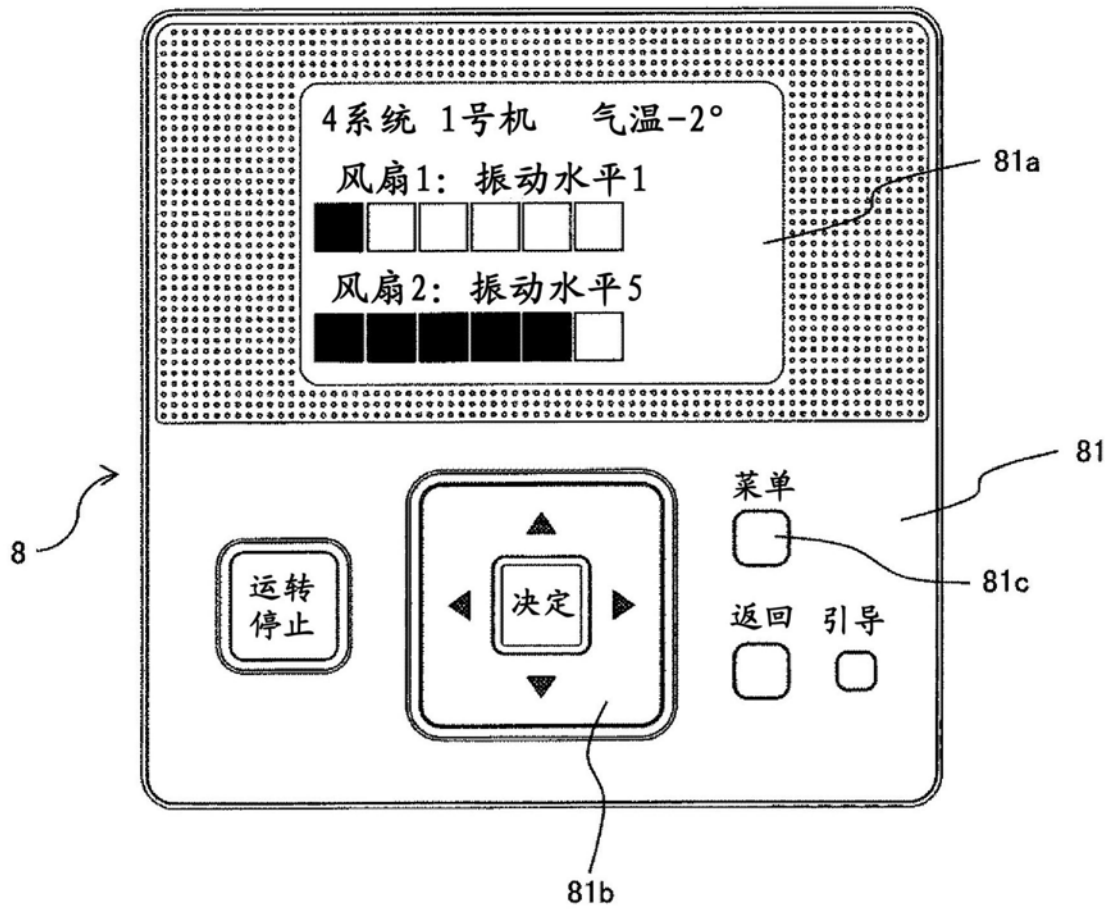


图8

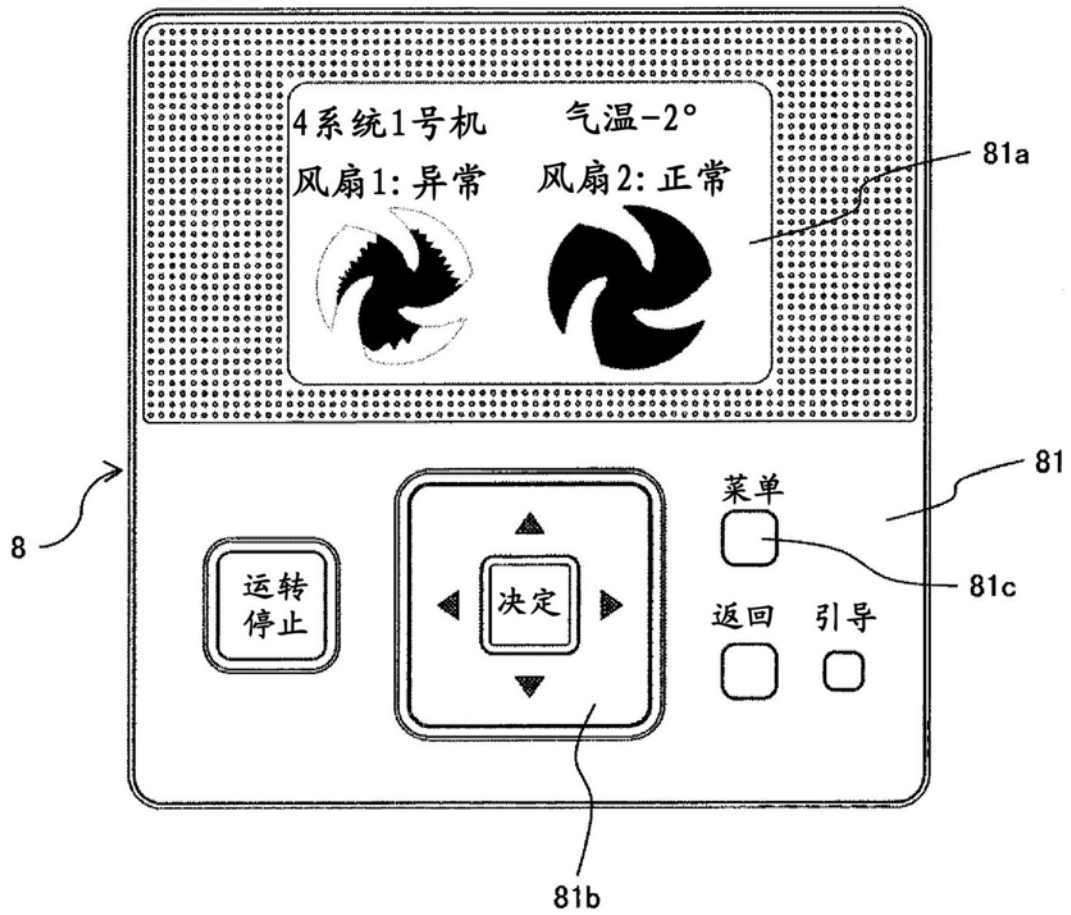


图9

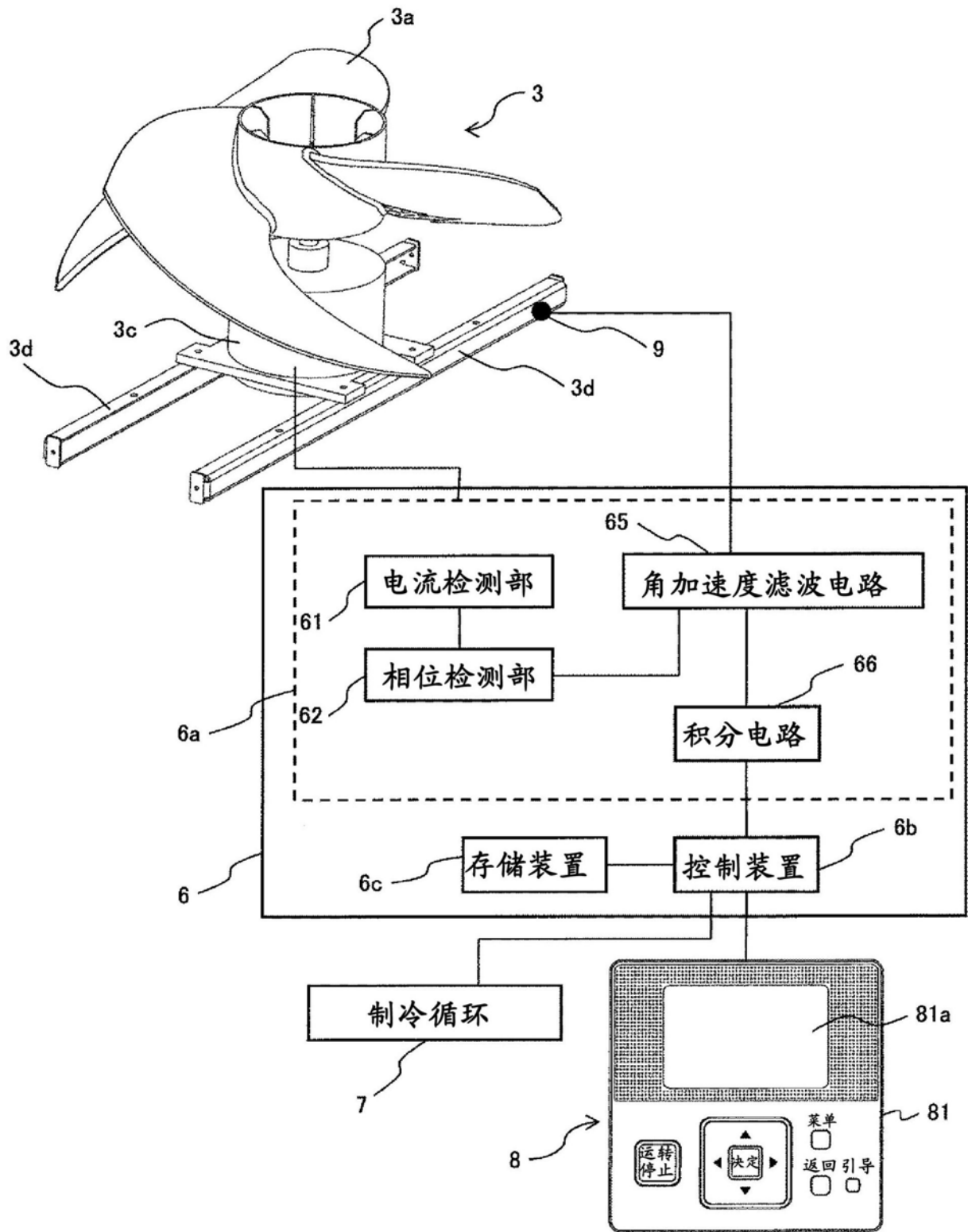


图10

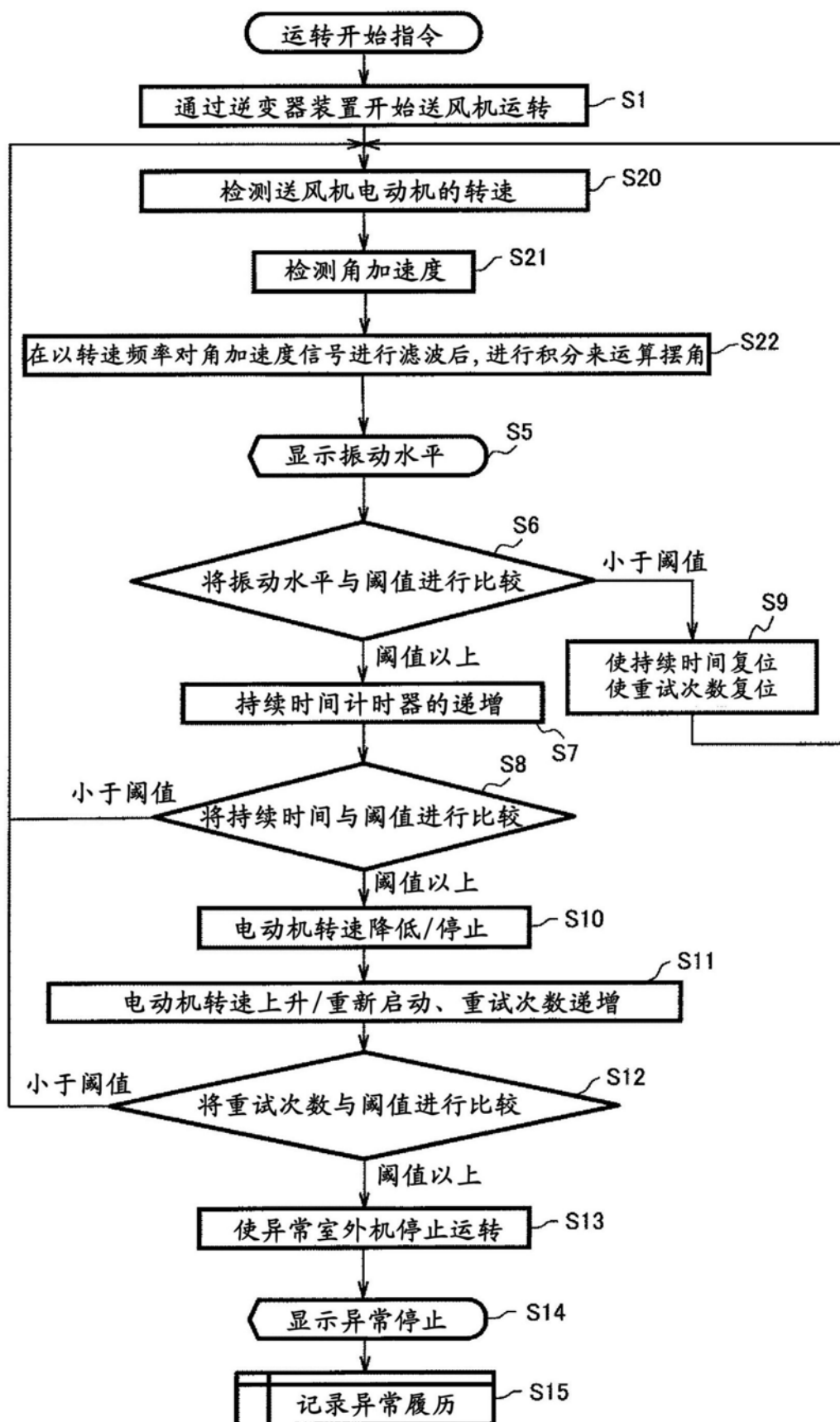


图11

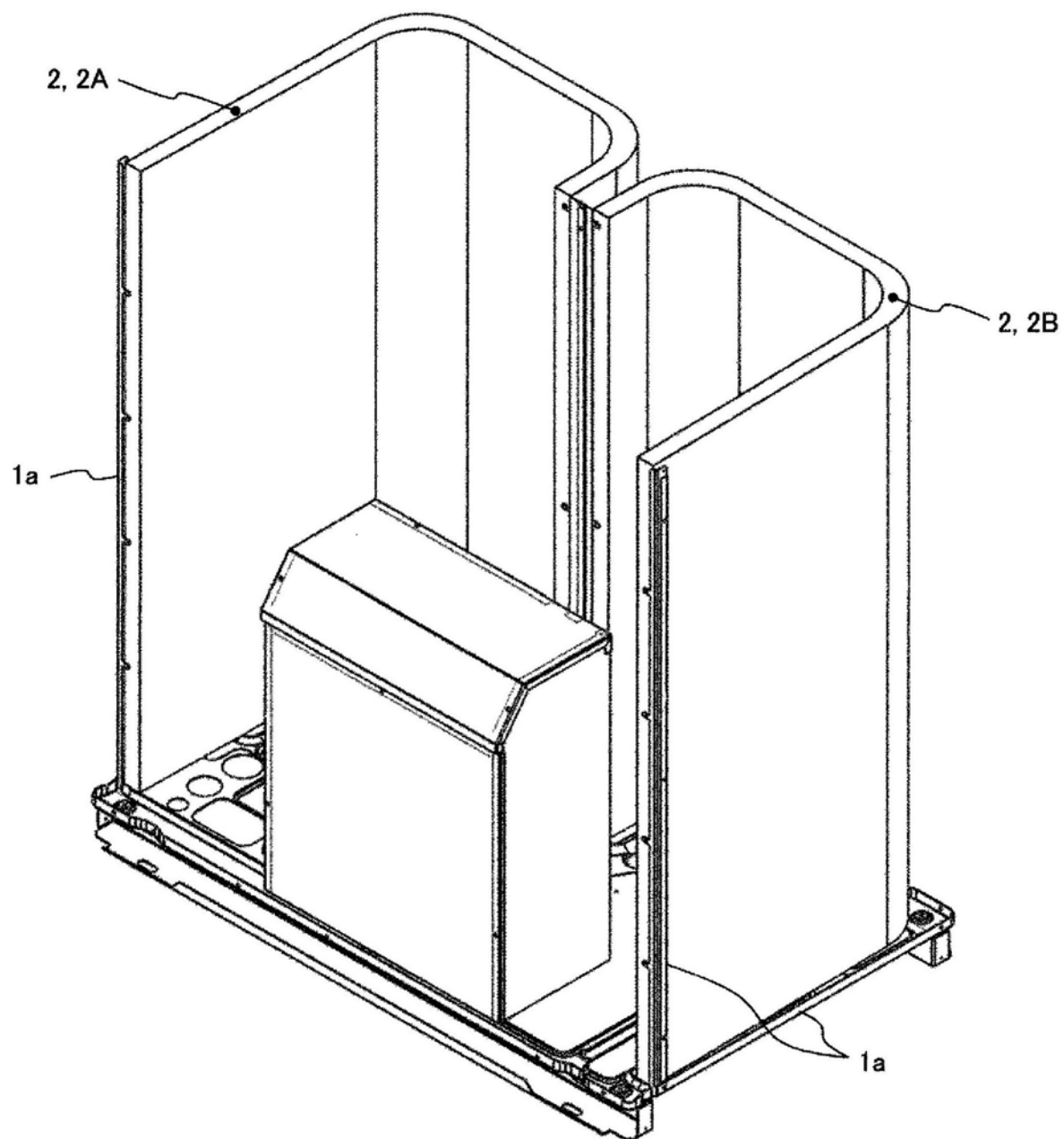


图12